

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-238504

⑤ Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和62年(1987)10月19日
G 02 B 5/28		7529-2H	
// G 02 B 5/08		J-6952-2H	
5/26		7529-2H	
26/10	1 0 2	7348-2H	審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 レーザー反射ミラー

⑯ 特 願 昭61-81057

⑰ 出 願 昭61(1986)4月10日

⑱ 発 明 者 橋 本 孝 信 富山市石金20番地 株式会社不二越内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 不 二 越 富山市石金20番地
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 河 内 潤 二

明 細 書

1. 発明の名称

レーザー反射ミラー

2. 特許請求の範囲

表面を鏡面加工されたアルミニウム又はアルミニウム合金鏡面上に、真空中でそれぞれコーティングされた、300 Å乃至1000 Åの厚さを有する高純度クロム又は高純度ニッケルの第1層と、800 Å乃至3000 Åの厚さを有する銅の第2層と、反射させようとするレーザー波長(波長 $\lambda > 7000 \text{ Å}$)の $\frac{\lambda}{4n}$ Åの厚さを有する屈折率 $n < 2.0$ であるような低屈折率セラミックの第3層と、反射させようとするレーザー波長(波長 $\lambda > 7000 \text{ Å}$)の $\frac{\lambda}{4n'}$ Åの厚さを有する屈折率 $n' \geq 2.0$ であるような高屈折率セラミックの第4層と、を順次に有することを特徴としたレーザー反射ミラー。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は光学装置の反射鏡として波長 7000 Å

以上のレーザービームを少なくとも95%以上の高反射率で反射し得るレーザー反射ミラー、特に表面処理をしたポリゴンミラーに関するもので、さらに詳しくはアルミあるいはその合金表面を鏡面加工し、密着性良く、高反射率で耐摩耗性の良い表面を有する高品位薄膜を多層コーティングした鏡面構造から成るレーザー反射ミラーに関する。(従来の技術)

レーザープリンター等に使われるポリゴンミラーは第2図に示すような形状の回転多面鏡でその鏡面が精度良く仕上げられていることが必要であるとともに、高速で回転するため、極めて高い耐久性が要求される。このような要求に対し、古くはガラス製ポリゴンミラーも試みられたが機械的耐久性が弱く、それに代わるものとして、近年アルミニウムの直接旋削加工により鏡面に仕上げる技術を応用したアルミニウム製ポリゴンミラーが使用されている。しかし旋削加工直後のアルミニウム表面は活性であり直ちに酸化、腐食による反射率低下が起ること、表面硬さが低いことに

よる耐摩耗耐塵灰損傷性に劣ること等により SiO_x 保護膜をコーティングし表面強度の向上が計られている。

一方従来のレーザープリンター、レーザーディスク等に使用されるレーザは波長が 632.8 nm のHe-Neレーザーが主流であったがコンパクト化および低コスト化等の要請から最近では波長 790 nm 付近の半導体レーザーの使用が増大してきた。レーザー波長(λ)と反射率(%)との関係を示すグラフである第4図の曲線(7)で示すように、He-Neレーザーであれば従来のアルミニウム鏡面 SiO_x 保護膜コーティングで90%程度の反射率と十分な耐久性が得られることから実用に耐えているが、第4図の曲線(8)で示すように、波長が 790 nm 付近の半導体レーザーに対するアルミニウムの反射率はアルミニウムの特性上85~86%程度に低下し反射率不足を認めない。従ってこの波長領域ではAlよりも反射率の高い銅(Cu)をコーティングすることが考えられるが、ポリゴンミラー素材であるAlと、Cuとは密着性が悪く何らかのアンダ

ーコーティングが必要となる。さらにCuをコーティングした後も酸化防止、耐摩耗性向上のため保護膜が必要となる。その場合一般に SiO_x が用いられているが SiO_x はCu反射膜の反射率を低下させても上昇させることはなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は以上のような従来の問題点を解消し、安価にして高反射率が得られ、コーティング膜の密着性、耐久性及び耐摩耗性の極めて優れたレーザー反射ミラーの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

簡単に述べるとこの発明はアルミニウムあるいはアルミニウム合金基体の鏡面部表面に、第一層に極めて薄い高純度クロムあるいは高純度ニッケル層をコーティングして第二層にコーティングする銅と下地のアルミニウムとの密着性を改善し、さらに第三、第四層に反射率向上に寄与し、密着性が良好で、耐摩耗性も大きく疵のつきにくいセラミックス反射膜をコーティングしたレーザー反射ミラーを提供するものである。

(実施例)

次に本発明の実施例につき図面を参照して説明すると、本発明に基づくレーザー反射ミラーであるポリゴンミラーは、第1図に示すようにAl基材(アルミニウム合金を含む)(1)上に下層から下地膜としての高純度クロム膜又は高純度ニッケル膜(2)をコーティングし、その上に金属反射膜としての銅膜(3)をコーティングし、さらにその上に SiO_2 膜のような低屈曲率セラミック膜(4)及び TiO_2 のような高屈曲率セラミック膜(5)を反射率向上膜として順に真空中でコーティングで形成して構成される。

以下反射膜コーティングを有する第1図に示すポリゴンミラーの作り方を説明すると、第2図で示した鏡面Bとなる面をダイヤモンド工具で平滑に仕上げ、きれいに洗浄した後、真空蒸着装置内に取り付け真空蒸着室内を 5×10^{-7} Torr以上の高真空中に真空排気する。その後高純度アルゴンガスを導入し、 5×10^{-4} Torrで20分間高周波グロー放電プラズマ中にミラー面を置く。この時ミ

ラーはアース電位に保たれ、ミラー面はアルゴンイオン及び電子照射によりボンバードクリーニングが施される。次に 5×10^{-7} Torr以上の高真空中まで真空排気し、タングステンボートに入れた高純度Cr又は高純度Niを約 10 Å/Sec で膜厚 $300 \sim 1000 \text{ Å}$ に蒸着する。次いで真空度 1×10^{-6} Torr以上の高真空中でタングステンボートに入れた銅を $10 \sim 20 \text{ Å/Sec}$ で膜厚 $800 \text{ Å} \sim 3000 \text{ Å}$ に蒸着する。さらに銅製水冷ルツボに入れた SiO_2 を電子ビーム加熱により $1 \sim 2 \text{ Å/Sec}$ の速度にて膜厚 $1300 \sim 1400 \text{ Å}$ に蒸着する。さらに別の銅製水冷ルツボに入れた TiO_2 を電子ビーム加熱により速度 $1 \sim 2 \text{ Å/Sec}$ にて膜厚 $810 \sim 870 \text{ Å}$ に蒸着する。尚 SiO_2 、 TiO_2 の膜厚は第3図の通り屈折率 n の差を利用しその光学反射特性から算出されるもので、 $\frac{\lambda}{4n}$ の整数倍の重ねあわせが反射率を最も高くするため、厳重な管理が必要である。

このようにして作製されたポリゴンミラーは第4図実線(6)に示すように波長 790 nm 以上の赤外域で97%以上の反射率を有し、またモーターに

取りつけて、10,000 rpmで回転させてもその鏡面に何らの異常も認められなかった。このコーティングはポリゴンミラーだけでなく他のレーザー応用機器計測機器、複写機等の光学装置の反射鏡にも応用することができる。

(発明の効果)

本発明によるレーザー反射ミラーはアルミニウム鏡面上第一層に高純度Cr膜又は高純度Ni膜、第二層に反射膜としての銅膜、さらに第三、第四層に増反射効果をもたらせる SiO_2 ・ TiO_2 等の屈折率のちがった物質を厳重に膜厚管理しながらコーティングするもので、長波長域での反射率が高く、しかも下地と各層間の密着性が良く耐久性及び耐摩耗性の高いレーザー反射ミラーを得ることが出来た。

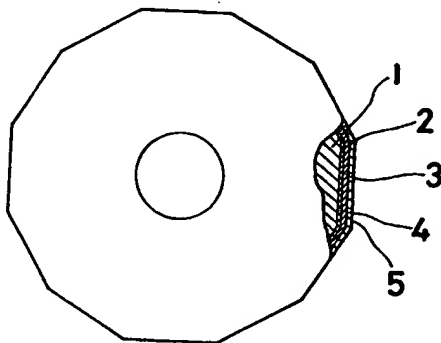
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に基づくレーザー反射ミラーであるポリゴンミラーの1部を断面図で示した上面図、第2図は従来のアルミニウム製ポリゴンミラーの斜視図、第3図は本発明における銅膜上のセ

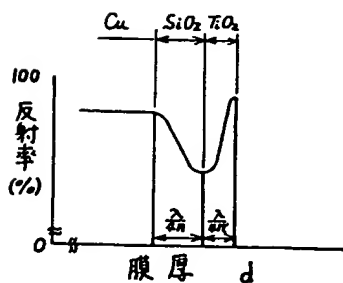
ラミックコーティング膜厚と反射率との関係を示すグラフ、第4図は本発明による反射率特性(レーザー波長-反射率特性)を実線(6)で示し、特定レーザー波長(入: 632 nm、780 nm、800 nm)に対する反射率を示したグラフである。尚同図中破線(8)-点鎖線(7)で示した曲線は、アルミニウム鏡面及びアルミニウム鏡面上 SiO_2 保護膜をコーティングした面の反射率特性を示す。

- 1…アルミニウム又はアルミニウム合金
- 2…高純度クローム又は高純度ニッケル膜(第1層)
- 3…銅膜(第2層)
- 4…低屈折率セラミック膜(第3層)
- 5…高屈折率セラミック膜(第4層)

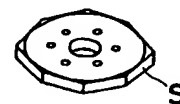
代理人 弁理士 河内 満 二



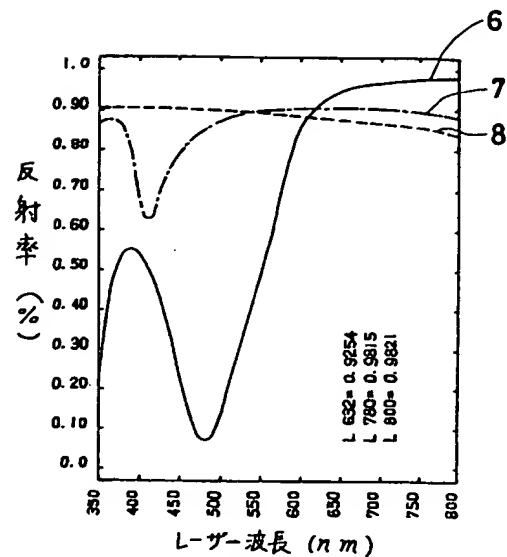
第1図



第3図



第2図



第4図